

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-151517

(43)Date of publication of application : 30.08.1984

(51)Int.CI.

H03H 9/25

(21)Application number : 58-024746

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 18.02.1983

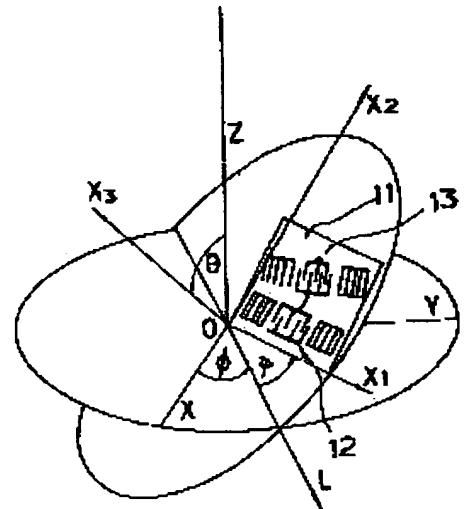
(72)Inventor : WATANABE TAKAYA

## (54) ELASTIC SURFACE WAVE ELEMENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To attain temperature compensation of an elastic surface wave element over a wide temperature range by connecting plural electrodes for oscillating the elastic surface wave formed on one substrate in parallel.

**CONSTITUTION:** The electrode 12 for oscillating an elastic surface wave taking the X1 axis as the propagating direction and the electrode 13 for oscillating the elastic surface wave having the propagating direction slightly different from the X1 axis are formed on a crystal substrate 11 cut by a plane including the X1 and X2 axes and both the electrodes are connected in parallel. Since the propagating directions are different slightly, the top temperature in the temperature characteristic of both the electrodes 12, 13 is different and a flat temperature characteristic over a wide temperature range is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑯ 特許出願公開  
⑯ 公開特許公報 (A) 昭59—151517

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 03 H 9/25

識別記号 庁内整理番号  
Z 7232—5 J

⑯ 公開 昭和59年(1984)8月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④ 弹性表面波素子

② 特 願 昭58—24746  
② 出 願 昭58(1983)2月18日  
② 発明者 渡邊隆彌

東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内

⑦ 出願人 日本電気株式会社  
東京都港区芝5丁目33番1号  
⑦ 代理人 弁理士 住田俊宗

明細書

1.発明の名称

弹性表面波素子

2.特許請求の範囲

同一の水晶基板上に伝播方向が僅かに異なる複数の弹性表面波励振用電極を形成し、該複数の弹性表面波励振用電極を並列接続したことを特徴とする弹性表面波素子。

3.発明の詳細な説明

本発明は、水晶基板上に弹性表面波励振用電極を形成した弹性表面波素子に関し、特にその温度特性の改善に関するもの。

弹性表面波素子を用いて、フィルタ、発振器、選延器などを構成する場合に、最も問題となるのは温度によって特性が変化しないようにすることである。少なくとも常温付近における平坦な温度特性は、STカットの水晶基板を用いることによって実現可能であるが、広い温度範囲に亘って平坦な温度特性を得ることはできない。従って広い温度範囲で使用する場合は、温度特性の補償が必

要となる。従来、温度特性の補償を、異種の温度特性をもつ回路を接続して補償しようとしても広い温度範囲にわたって補償効果のある適切な基板が存在しないことから良好な補償は得られていない。また、サーミスター、パラクタダイオード等の別の外部回路を附加して補償する場合は、発振器としての安定度が付加素子に左右されて良好な安定度を得ることができない。また、異なる温度係数を持つ薄膜媒質を基板上に配して補償したり、基板をバイメタル構造として温度補償を行なう方法等は、基板自体の安定性が犠牲にされるため採用できない。

2次の温度係数を持ち、互に頂点温度が異なる複数個の弹性表面波共振子を複数個組合わせることによって、広い温度範囲にわたって一定の周波数の発振を行なう方法が考えられる。水晶基板上に形成された弹性表面波共振子の頂点温度は、水晶切断面の相異等によって異なるから、複数個の特性の異なる共振器を得ることは容易である。しかし、複数個の独立した共振子を用いると、発振

器全体が大きくなり実用的でないという欠点がある。また、例えばS型カットの同一基板上に、伝播方向の異なる2個の弹性表面波共振子を形成した場合は、それぞれの頂点温度を異ならせるためには、2個の共振子の弹性表面波の伝播方向を大きく変える必要がある(実用的には10度程度の差が必要である)。そのため、各共振子の共振周波数、Q等に大きな差が生じ実用に供することができない。

本発明の目的は、上述の従来の欠点を解決し、同一基板上に形成された複数個の弹性表面波励振用電極の並列接続によって、広い温度範囲にわたって温度補償を行なうことができる弹性表面波素子を提供することにある。

本発明の弹性表面波素子は、同一の水晶基板上に伝播方向が僅かに異なる複数の弹性表面波励振用電極を形成し、該複数の弹性表面波励振用電極を並列接続したことを特徴とする。

次に、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

第1図は、本発明の一実施例を示す斜視図である。すなわち、互に直交する座標軸 $X_1, X_2, X_3$ と水晶の $X, Y, Z$ 軸とのなす右手系オイラー角を $\phi, \theta, \psi$ とし、 $X_1, X_2$ 軸を含む平面で切断された水晶基板11上に、 $X_1, X_2$ 平面と $X, Y$ 平面との交線OLとのなす角が $\phi$ の $X_1$ 軸の方向を伝播方向とする弹性表面波励振用電極12と、伝播方向が上記 $X_1$ 軸と僅かに異なる方向の弹性表面波励振用電極13とを形成し、両電極を並列接続して構成する。上記中は交線OLと $X$ 軸とのなす角であり、 $\theta$ は $X_2$ 軸と $Z$ 軸とのなす角である。

$\phi = 0^\circ, \theta = 80^\circ$ の条件で切断した水晶基板上に伝播方向が $\phi = 29.2^\circ$ および $\phi = 31.2^\circ$ になるよう2個の弹性表面波励振用電極を形成した場合は、 $\phi = 31.2^\circ$ の共振子の温度特性は、第2図に曲線32で示すように、頂点温度0℃の2次特性となり、 $\phi = 29.2^\circ$ の共振子は同図に曲線31で示すような頂点温度80℃の2次特性となる。同図において、横軸は温度を示し、縦軸は共振周波数の変化率(単位ppm)を示す。上述の2個の

電極を並列接続した共振子を第3図に示す発振回路のトランジスタTのベース。エミッタ間に接続して発振器を構成した場合は、第2図に点線の曲線33で示したような温度特性となる。すなわち、極めて広い温度範囲にわたって、平坦な温度特性を得ることができるという効果がある。本実施例では、2個の弹性表面波励振子が発生する弹性表面波の伝播方向の差が僅かであるため、頂点温度以外の等価定数等のパラメータはほとんど同じであり、温度特性のみが補償される。また、2個の共振子を同一の水晶基板上に形成したから発振器の小形化に有利である。

また、 $\phi = 0^\circ, \theta = 10^\circ, \psi_1 = 30^\circ, \psi_2 = 38^\circ$ の条件でも第2図に示した特性と同じ特性の2つの共振子を作成することができる。

左手系水晶についても、同様な構成で同様な効果が得られることは勿論である。

また、本発明は、弹性表面波共振子に限定されることなく、例えばトランジスターサルタイプの弹性表面波素子についても適用することができるこ

とは勿論である。

以上のように、本発明においては、同一の水晶基板上に、伝播方向が僅かに異なる複数個の弹性表面波励振用電極を構成し、該複数個の励振電極を並列接続した構成としたから、上記複数個の励振電極の温度特性の頂点温度を異らせて広い範囲にわたって温度補償された温度特性が得られるという効果がある。

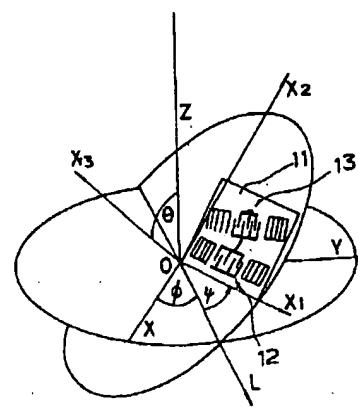
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す斜視図、第2図は上記実施例の2個の弹性表面波共振子の温度特性および該2個の共振子が並列接続された発振子の温度特性を示す図、第3図は上記実施例の共振子を接続した発振回路の一例を示す回路図である。

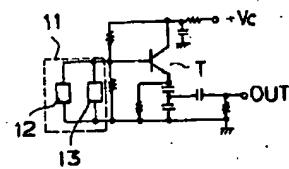
図において、11…水晶基板、12, 13…弹性表面波励振用電極。

代理人・弁理士 住田 俊宗

第 1 図



第 3 図



第 2 図

